



Evolución de los costos de transporte de Wire Mesh Corporation (WMC) a partir de la reciente entrada en vigencia de la Norma ELD (Electronic Logging Device Rule) en el marco de la economía actual de Estados Unidos

Juan David Vélez Gutiérrez

Universidad EAFIT  
Escuela de Administración  
Maestría en Administración  
Medellín  
2019

Evolución de los costos de transporte de Wire Mesh Corporation (WMC) a partir de la reciente entrada en vigencia de la Norma ELD (Electronic Logging Device Rule) en el marco de la economía actual de Estados Unidos

Trabajo presentado como requisito parcial para optar al título de  
magíster en Administración

Juan David Vélez Gutiérrez<sup>1</sup>

Asesor temático: Francisco Javier Ríos Castaño

Asesor metodológico: Beatriz Amparo Uribe de Correa

Universidad EAFIT  
Escuela de Administración  
Maestría en Administración  
Medellín  
2019

---

<sup>1</sup> jveleg5@eafit.edu.co

## Contenido

1. Planteamiento del problema .....	8
2. Justificación.....	14
3. Objetivos .....	15
3.1 Objetivo general .....	15
3.2 Objetivos específicos.....	15
4. Marco conceptual .....	16
5. Marco legal.....	18
6. Metodología .....	19
6.1 Análisis de rutas, frecuencias, costos, mercado y combustible .....	19
6.2 Precio del acero .....	30
6.3 Efecto látigo.....	31
7. Conclusiones y recomendaciones.....	34
7.1 Conclusiones.....	34
7.2 Recomendaciones .....	37
8. Referencias .....	39

## Índice de tablas

Tabla 1. Estados Unidos de América. Resumen de las rutas con su costo y frecuencia, y cálculo de relación de cargas por camión en el estado de Pensilvania.....	23
Tabla 2. Estados Unidos de América. Resumen de rutas con su costo y frecuencia, y cálculo de relación de cargas por camión en el estado de Illinois.....	24
Tabla 3. Estados Unidos de América. Resumen de rutas con su costo y frecuencia, y cálculo de relación de cargas por camión en el estado de Florida.....	25
Tabla 4. Estados Unidos de América. Resumen de rutas con su costo y frecuencia, y cálculo de relación de cargas por camión en el estado de Carolina del Sur.....	26
Tabla 5. Estados Unidos de América. Resumen de rutas con su costo y frecuencia, y cálculo de relación de cargas por camión en el estado de Texas.....	27
Tabla 6. Estados Unidos de América. Tarifas por milla de región a región .....	28
Tabla 7. Wire Mesh Corporation (WMC). Inventario total en toneladas, toneladas vendidas y porcentaje de participación (2016-2018).....	31
Tabla 8. Wire Mesh Corporation (WMC). Total de toneladas fundidas, roladas y despachadas (2016-2018).....	32

## Índice de figuras

Figura 1. Infográfico de la línea de tiempo para la implementación de la Norma ELD .....	18
Figura 2. Estados Unidos de América. Tarifas nacionales de <i>flatbed</i> (plataforma, cama plana)...	21
Figura 3. Estados Unidos de América. Precio promedio nacional del combustible diésel .....	21
Figura 4. Estados Unidos de América. División de las zonas geográficas para el transporte.....	22
Figura 5. Estados Unidos de América. Relación de cargas por cada camión en el estado de Pensilvania .....	23
Figura 6. Estados Unidos de América. Relación de cargas por cada camión en el estado de Pensilvania .....	24
Figura 7. Estados Unidos de América. Relación de cargas por cada camión en el estado de Florida .....	25
Figura 8. Estados Unidos de América. Relación de cargas por cada camión en el estado de Carolina del Sur .....	26
Figura 9. Estados Unidos de América. Relación de cargas por cada camión en el estado de Texas .....	27
Figura 10. Precio de mercado del alambrón (2017-2018).....	30
Figura 11. Nucor Corp. Toneladas producidas y toneladas despachadas (2009-2018) .....	32

## Resumen

Este trabajo de grado examina los costos del transporte y su evolución a partir de la reciente entrada en vigencia de la Norma ELD (Electronic Logging Device Rule) en Estados Unidos y de las consecuencias derivadas del estado actual de su economía, analizando, con datos económicos – cifras de desempleo y la inflación–, la norma, la afectación que esta genera en los fabricantes que necesitan despachar sus productos a los clientes y el contexto de la industria del transporte. Adicionalmente, presenta una medición de los costos del transporte y del incremento que estos han tenido en el período 2017-2018 en la empresa Wire Mesh Corporation (WMC), revisando cifras, datos estadísticos, reportes de la industria del transporte y los *drivers* que han llevado a que las empresas que ofrecen servicios de transporte hayan aumentado drásticamente sus tarifas en razón a la falta de conductores y a los cambios en las condiciones contractuales que deben ofrecer en el mercado laboral para atraer nuevos.

Otro de los análisis desarrollados en este trabajo muestra las regiones de origen de las mercancías, la relación de las cargas por camión y la afectación en los costos del transporte que Wire Mesh Corporation (WMC) ha sufrido por la falta de camiones.

En referencia al marco teórico del trabajo, se explica el concepto de *costos* y cómo estos han afectado el margen bruto de utilidad de Wire Mesh Corporation (WMC).

Finalmente, es importante anotar que este trabajo se basa en cifras reales y recientes de la economía y del marco legal del transporte de Estados Unidos para evaluar la afectación de los costos de transporte en una empresa del sector real a través del tiempo. Así, se espera que con este documento los departamentos de ventas y financiero de Wire Mesh Corporation (WMC) podrán tomar decisiones basadas en los costos reales del transporte.

Palabras claves: Wire Mesh Corporation (WMC), costos, margen, ELD (*electronic logging device*), conductores, transporte.

## Abstract

This degree paper examines transportation costs and its evolution from the recent entry into force of the ELD Rule in the United States and the consequences derived from the current state of its economy, analyzing, with economic data –unemployment and inflation figures–, the rule, the impact it generates on manufacturers who need to ship their products to customers and the context of the transportation industry. Additionally, the work presents a measurement of transport costs and the increase they have had in the 2017-2018 period in Wire Mesh Corporation (WMC), reviewing figures, statistical data, reports of the transport industry and the drivers which have led to companies that offer transportation services to drastically increase their rates due to the lack of drivers and the changes in the contractual conditions they must offer in the labor market to attract new ones.

Another of the analysis developed in this paper shows the regions of origin of the goods, the relationship of truck loads and the impact on transport costs that Wire Mesh Corporation (WMC) has suffered due to the lack of trucks.

In reference to the theoretical framework of this paper, the concept of *costs* and how these have affected the gross profit margin of Wire Mesh Corporation (WMC) are explained.

Finally, it is important to advise that this paper is based on real and recent figures on the economy and the legal framework of transport in the United States to assess the impact of transportation costs on a real sector company over time. Thus, it is expected that with this document the sales and financial departments of Wire Mesh Corporation (WMC) will be able to make decisions based on actual transportation costs.

Keywords: Wire Mesh Corporation (WMC), costs, margin, ELD (electronic logging device), drivers, transportation.

## 1. Planteamiento del problema

Posterior a la recesión del 2008, causada por la caída de muchas instituciones financieras, la economía de Estados Unidos ha venido creciendo. Según el Banco Mundial (The World Bank, s. f.), en 2015 tuvo un crecimiento del 2,9 %, en 2016 del 1,6 %, en 2017 de 2,2 % y en 2018 del 2,9 %. Estas cifras muestran la solidez de su economía y evidencian las necesidades de las compañías en términos sus cadenas de abastecimiento; a medida que van creciendo requieren de mayores recursos para mover sus productos de los puntos de origen a los puntos de destino, independientemente de cuál sea la forma o el tipo de transporte que empleen.

Según un estudio conjunto de Georgia College, Project 44 y la Universidad de Tennessee (Schaefer, Holcomb y Manrodt, 2018), el gasto del transporte interno de Estados Unidos, como porcentaje de las ventas, aumentó del 17,2 % en 2016 al 40 % en 2017 y al 44,4 % en 2018. El estudio también muestra que las empresas de mayor rentabilidad optan por manejar estrategias que incluyen el servicio al cliente; la calidad en el servicio al cliente incluye entregas perfectas –a tiempo– y que lo ordenado sea lo mismo que lo entregado. En gran medida, esto depende del servicio de transporte contratado por las compañías, en el que participan empresas de transporte con flota propia, conductores independientes dueños de sus propios camiones e intermediarios del servicio que articulan compañías, transportadoras y conductores.

La entrada en vigencia de la Norma ELD (*electronic logging device*, en adelante la Norma ELD), el déficit de conductores en la industria del transporte y el incremento en el costo del combustible han afectado considerablemente la consecución de camiones en las áreas donde Wire Mesh Corporation (en adelante WMC), empresa dedicada a la fabricación de cables, alambres, mallas y productos afines para la construcción, opera. WMC.

Cabe aclarar que el incremento en los gastos de transporte no necesariamente se traduce en mejores servicios. Todas las compañías quieren ahorrar en estos costos sin dejar de obtener el mejor servicio posible.

Los siguientes son algunos de los hallazgos del estudio de Georgia College, Project 44 y la Universidad de Tennessee mencionado:

- La tasa de cancelación de servicio de carga (*turndown ratio*) para los servicios contratados de un camión completo (*full truckload*, FTL) aumentó del 3,5 % en 2017 al 5 % en 2018.



- La disponibilidad de camiones sobre el total de las cargas ofertadas fue del 93,1 % en 2017 y del 83,9 % en 2018.
- Los daños a las cargas sobre el total de las despachadas aumentaron del de 0,80 % en 2016 a 1,01 % en 2017 y 1,50 % en 2018.
- Las entregas a tiempo se han mantenido estables: 91,2 % en 2016, 92 % en 2017 y 91,7 % en 2018.
- El mayor gasto en fletes se ubicó aproximadamente en el 25 % para los FTL (Schaefer, Holcomb y Manrodt, 2018).

Así, la industria del transporte estadounidense ha venido sufriendo unos cambios a los que las empresas usuarias de los servicios de transporte no han sabido responder.

Aceros Turia, una empresa de origen mexicano fundada en 1980, dedicada a la transformación del acero para el sector de la construcción, a partir de un proceso de trefilado y electro-soldado, fabricante de mallas, cables de tensión, alambre pulido, clavos y productos hechos a la medida, decidió en 2003 dar un salto internacional, y estableció en Jacksonville –estado de Florida– su primera planta de producción de malla de construcción, de mina y estructural, bajo el nombre de Wire Mesh Corporation (WMC). Entre 2004 y 2016 se sumaron las plantas de Oglesby –estado de Illinois – para atender el mercado mallas de la región del medio oeste, New Salem –estado de Pensilvania– para el mercado del noreste y Lathrop –estado de California– para la costa oeste. También se instalaron dos plantas para la producción de cables de tensión en Conroe –estado de Texas– y St. Matthews –estado de Carolina del Sur.

En 2017 WMC inició negociaciones para participar en la puja por la compra de uno de los principales proveedores de alambrón:<sup>2</sup> la compañía Gerdau Ameristeel, subsidiaria de Gerdau, líder mundial en la producción de acero y subproductos, con casa matriz en Brasil. WMC ganó la subasta en febrero de 2018 y se adueñó de tres plantas: una de alambrón –Optimus Steel– y dos de alambre pulido y malla, respectivamente. Así, la compañía quedó con ocho plantas (Rudarakanchana, 2018).

---

<sup>2</sup> Los alambres de acero se fabrican según los requerimientos químicos, mecánicos y físicos establecidos por cada cliente. Se estima que producen más de 1.000 productos terminados, entre ellos, clavos, alambre galvanizado, fibras para hormigón pretensado, alambre de ligadura, mallas para refuerzo de hormigón, alambre recocido, grampas, filtros de malla de acero y varillas roscadas (Gerdau Diaco, s. f.).

Desde finales de 2017 se veía venir una “tormenta perfecta” en el sector del transporte de Estados Unidos: el desempleo cayó a mínimos históricos en el primer trimestre de 2018: 3,9 % (Estados Unidos de América, U.S. Department of Labor, Bureau of Labor Statistics, s. f.); el índice de precios al consumidor (*consumer price index*) anual a abril de 2018 fue del 2,5 % (s. f.); y el Gobierno estableció aranceles del 10 % para las importaciones de aluminio y del 25 % para las de acero (Estados Unidos de América, Department of Homeland Security, U.S. Customs and Border Protection, s. f.). Esta última ha afectado la industria del acero, debido a que sus precios aumentaron en el 31,5 % entre mayo de 2017 y el mismo mes de 2018 (Market Watch, s. f.). El incremento en la producción interna del país ha hecho que muchos clientes anticipen –e incluso paguen por adelantado– los pedidos para asegurar los precios, y esto ha generado un aumento considerable en la demanda de materiales y en la producción de WMC.

El sector del transporte estadounidense afronta hoy dos grandes retos: la Norma ELD, que obliga a todos los camiones a tener un dispositivo que monitoree las horas de servicio de los conductores (*hours of service*, HOS) (Estados Unidos de América, U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration, 2015); una ruta que se hacía en un día ahora puede tomar dos o más (Dills, 2017) y, por ende, los conductores se han vuelto más exigentes a la hora de seleccionar las cargas que van a mover y las empresas con las que van a trabajar. El segundo reto es el aumento en los costos de las empresas de transporte causado por la falta de conductores (Costello, 2017), el incremento del costo del combustible diésel –entre mayo de 2017 y el mismo mes de 2018 ha sido del 23,8 % (DAT Solutions LLC 2018; Truckstop.com, s. f.)– y el aumento de los salarios de los conductores, incluyendo beneficios como bonos de entrada a la firma del contrato. Actualmente las empresas de transporte no asisten a las ferias para conseguir clientes, sino para enganchar nuevos conductores.

Los costos de transporte de WMC representan el 5 % de sus ingresos totales; este porcentaje alude únicamente a los fletes de salida, los relacionados con el despacho del material terminado a sus clientes. Pero si se suman los costos de transporte de entrada de la materia prima, el costo total de transporte asciende al 7 %.

El desempleo, una importante medida de medición económica, se define como la situación en la que una persona en edad de trabajar y sin empleo esté buscando trabajo por un mínimo de dos semanas (Rey Duque, 2015). El DANE define la tasa de desempleo como “la relación porcentual entre el número de personas que están buscando trabajo (DS) y el número de personas que integran

la fuerza laboral (PEA). Está compuesta por: a) tasa de desempleo abierto; y b) tasa de desempleo oculto” (Colombia, Departamento Administrativo Nacional de Estadística, s. f.: 2).

En 2016 el déficit de conductores de camiones de carga pesada en Estados Unidos era de 36.500, y para los años siguientes se esperaba que aumentara. Según las Asociaciones de Conductores de Estados Unidos (The American Trucking Associations, ATA), las medidas adoptadas para fortalecer la economía estadounidense, el alza en la construcción debida a los desastres naturales de 2017 y las regulaciones en las horas de servicio permitidas a los conductores, abrieron las puertas para disponer de más camiones y conductores (Costello, 2017).

Según Costello, las principales razones del déficit de conductores de camiones de carga en Estados Unidos son las siguientes:

- Edad: en 2017 la media de edad para las rutas por fuera del estado de origen de la carga era de 49 años, mientras que la media de edad para las personas empleadas era de 42. Adicionalmente, la edad mínima para manejar camión es 21 años; así, no se cuenta con el nicho de los 18-21 años.
- Sexo: en 2017 las mujeres representaban el 47 % del total de la fuerza laboral, pero solo el 7 % de los conductores.
- Estilo de vida: a los conductores noveles se le asignan rutas que los alejan de sus hogares por largos períodos de tiempo –una o dos semanas–. Más que una carrera, esta actividad se convierte en un estilo de vida que no siempre los satisface, y eventualmente buscan opciones de rutas menos largas y distantes.
- Más opciones laborales: en el contexto económico actual, existen opciones laborales menos demandantes –viajes, ausencia del hogar, responsabilidades, regulaciones legales– ; el Departamento de Trabajo de Estados Unidos reportó un incremento de 1,3 millones de nuevos empleos entre 2012 y 2017 (Estados Unidos de América, U.S. Department of Labor, Bureau of Labor Statistics, s. f.).
- Regulaciones: por lo general, las nuevas regulaciones reducen la productividad de las industrias, y en el caso del transporte incrementan la cantidad de camiones y de conductores para mover la misma cantidad de mercancías (Costello, 2017).

El acero es una aleación de hierro y de una pequeña cantidad de carbono –la mayoría de los aceros tienen menos de nueve átomos de carbono por cada cien de hierro–. Como el carbono es más ligero que el hierro, su porcentaje de masa es casi siempre menor al 2 %. La forma convencional de expresar el contenido de los elementos en las aleaciones está dada por el porcentaje de masa total con el que cada uno contribuye (Martínez Gómez, 1997: 12).

Los metales se pueden clasificar en dos grandes grupos: los que contienen hierro –el acero o el zinc– y los que no lo contienen –el oro, la plata y el platino– (Bouchentouf, 2007).

El acero es un bien que se puede tratar comercialmente como una materia prima o como un producto básico para la construcción. Por esta razón, el precio de los derivados del acero está muy atado al precio de su bien predecesor: mineral de hierro, chatarra o cualquier producto que venga de atrás en la cadena de valor de la producción.

Los siguientes son algunos datos de esta aleación:

- En 2017 la distribución del uso del acero se presentó así:
  - Edificios e infraestructura: 51 %
  - Industria automotriz: 12 %
  - Productos de metal: 11 %
  - Equipos mecánicos: 15 %
  - Transporte, otros: 5 %
  - Electrodomésticos: 3 %
  - Equipo eléctrico: 3 %
- El acero es un material esencial para la sociedad moderna: protege y provee refuerzo a las estructuras de las edificaciones; se usa en la fabricación de rieles, carreteras, vehículos y electrodomésticos; y coadyuva al suministro del agua y los alimentos y a la generación y distribución de la energía.
- Las estructuras de acero son no combustibles y no se queman ni contribuyen a esparcir la intensidad del fuego.
- 83,000 toneladas de acero fueron necesarias para construir el puente Golden Gate en 1937. Hoy solo se requeriría la mitad.
- Las aplicaciones más comunes del acero en la construcción y la infraestructura son las siguientes:

- Barras o varillas de refuerzo: 44 %.
- Productos laminados: 31 %
- Secciones estructurales: 25 %
- Alrededor de 17 millones de contenedores de carga están siendo usados alrededor del mundo actualmente; la gran mayoría hechos de acero.
- La comida enlatada preserva la mayoría de los nutrientes y las vitaminas. Contrario a las creencias populares, las frutas y vegetales enlatados no contienen preservativos químicos, sino que son conservados a través de técnicas de procesamiento de alta presión que matan las bacterias (World Steel Association, s. f.).

Desde principios de 2017 se ha evidenciado un alza en las tarifas de transporte en Estados Unidos. Los cambios en su entorno político-económico, al igual que los desastres naturales causados por los huracanes Harvey en Texas e Irma en Florida, aceleraron el ritmo de los despachos de las mercancías. La disminución del desempleo, la puesta en marcha la Norma ELD, la alta relación de cargas por camión, la falta de conductores, el incremento de sus salarios y beneficios y los incentivos para la industria nacional del acero implementados a través de la imposición de tarifas arancelarias al acero importado, han generado que los costos del transporte aumenten y se haga cada vez más complicado sostener las tarifas.

## 2. Justificación

A partir de lo expuesto en el capítulo anterior, se dispuso a hacer una medición que le permitiera a WMC tomar decisiones sobre sus costos de transporte y entregarle información pertinente a las áreas interesadas –el departamento de logística, el departamento de ventas y el departamento financiero– para optimizar su rentabilidad.

Para efectos de este trabajo, los precios de cualquiera de los subproductos del alambrón –la materia prima con la que se producen todos los productos de la empresa– están atados a las variaciones en el precio internacional y, a su vez, a los precios internacionales de la chatarra. Así, una fluctuación en los precios de la chatarra causa variaciones “río abajo”, es decir, en sus subproductos, incluyendo el alambrón.

### 3. Objetivos

#### 3.1 Objetivo general

Medir el incremento en el costo de transporte de la empresa Wire Mesh Corporation (WMC), generado por la Norma ELD (*electronic logging device*) de la Ley MAP-21 del Congreso de Estados Unidos (Estados Unidos de América, U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration, 2015), y los mayores costos de los transportadores mediante el monitoreo de la evolución del costo de las rutas, comparando las tarifas reales pagadas y las tarifas de mercado, para tomar decisiones relacionadas con renuncias de clientes en zonas específicas.

#### 3.2 Objetivos específicos

Analizar la evolución del costo de las rutas de mayor valor.

Analizar la relación de oferta y demanda de camiones en puntos de origen y destino de las rutas de mayor valor.

Analizar el costo de transporte si se cambian de los puntos de origen de las rutas de mayor valor.

Identificar en qué regiones se genera mayor rentabilidad para la compañía.

#### 4. Marco conceptual

A la luz de la administración actual, la medición de los costos se ha hecho cada vez más detallada para analizar las causas que determina a dónde va el dinero de las empresas y por qué algunas son más rentables que otras. Cada día se escucha con más frecuencia el adagio “cuida los centavos que los pesos se cuidan solos”; y tiene toda la razón... en la parte de los centavos.

Hoy en día las empresas contratan especialistas para cuidar su dinero y procurar cumplir con el propósito de generar la mayor cantidad de dividendos para los socios.

En relación con los costos y los costos directos, según Hansen y Mowen (2007: 969), los primeros son el “costo efectivo o valor de efectivo equivalente sacrificado por los bienes y servicios que se espera que proporcionen un beneficio presente o futuro a la organización”. Y los segundos son los “costos que pueden ser rastreados de una manera sencilla y exacta a un objeto de costos” (2007: 970).

Uribe Marín (2011) define los gastos como las erogaciones de dinero que nunca fueron obligatorias para la realización de la actividad principal de una empresa. Según este autor, los costos y los gastos se pueden clasificar según los siguientes criterios:

- Su función
- Su identificación con el objeto de costos
- El momento del tiempo al cual hacen referencia
- El grado de control que tenga quien los gestiona
- El comportamiento según el volumen de actividad
- Su importancia en la toma de decisiones gerenciales.
- Su capacidad de generar o no un movimiento de efectivo
- Su capacidad de desaparecer o no al ingresar o retirar un producto o un servicio del mercado
- Su necesidad para la operación básica de la empresa
- La calidad de los productos o servicios
- Su asociación con el valor del inventario
- Su relación con el medioambiente (Uribe Marín, 2011: 3)



También están los costos fijos y los variables. Los fijos son aquellos que periódicamente son siempre los mismos, y aunque pueden sufrir incrementos se siguen clasificando como tales, debido a que no importa el volumen de negocios que la empresa produzca; entre ellos están los arriendos, los salarios del personal administrativo o algún crédito que se tenga pactado con una entidad financiera. Los variables son aquellos que dependen del volumen del negocio y tienen una relación proporcional, es decir, que aumentan o disminuyen en la misma medida del volumen de transacciones de bienes o servicios que se trancen; en el caso específico de WMC, el costo de la materia prima –el costo de manufactura– depende de qué tanto material se compre; asimismo, son variables los costos de mano de obra, en razón a que en temporadas de demanda alta se requiere más personal o más turnos.

Uribe Marín clasifica los costos y gastos según su función así:

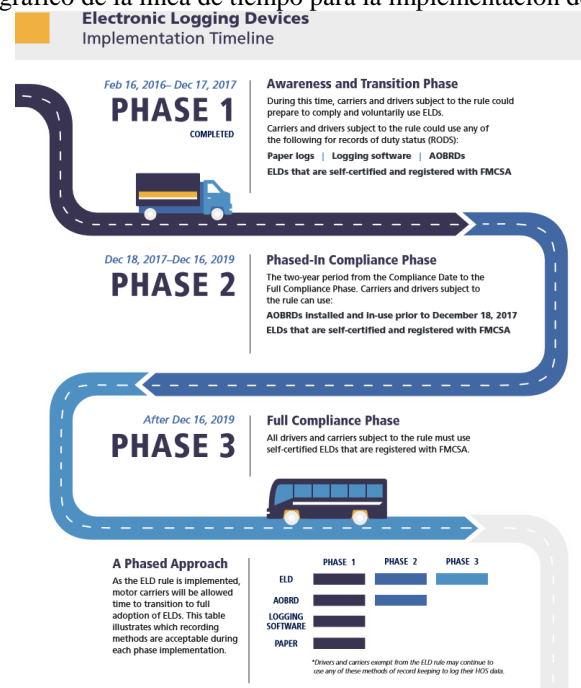
- Costos de producción: en los que una empresa incurre para transformar la materia prima a través de la mano de obra y de los costos indirectos de fabricación.
- Gastos de distribución y ventas: en los que una empresa incurre para almacenar, despachar y entregar los productos terminados a sus consumidores: almacenamiento, transporte, seguros, salarios y comisiones del personal comercial y *marketing*, entre otros.
- Gastos administrativos: en los que una empresa incurre por su personal administrativo y por la administración de sus recursos: activos, depreciaciones y servicios generales, entre otros.
- Gastos financieros: en los que una empresa incurre por el uso de financiación externa: bancos u otras entidades similares (Uribe Marín, 2011).

## 5. Marco legal

La Norma ELD expedida en la Ley del Congreso de Estados Unidos MAP-21 es una medida que obliga a todos los camiones de carga a tener un dispositivo electrónico que monitoree las horas de servicio de los conductores (Estados Unidos de América, U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration, 2015).

La implementación de la Norma ELD no es inmediata: es un proceso dividido en tres fases en las que se van aplicando capacitaciones, auto-certificaciones, advertencias, implementación de software y acomodo a la norma misma. Este proceso, que se inició en febrero de 2016, deberá estar terminado en diciembre de 2019. Los oficiales de tránsito y transporte de Estados Unidos pueden detener y multar a los conductores y los camiones que no la hayan acatado en cualquiera de sus fases. Es una medida dura, pero pretende reducir los índices de accidentalidad y regular las horas de servicio de los conductores para ofrecer más seguridad en las carreteras y evitar incidentes y pérdidas por la destrucción de las mercancías. El infográfico de la Figura 1 muestra la línea de tiempo para la implementación de la Norma ELD.

Figura 1. Infográfico de la línea de tiempo para la implementación de la Norma ELD



Fuente: Estados Unidos de América, U.S. Department of Transportation, Federal Motor Carrier Safety Administration, FMCSA (s. f.).

## 6. Metodología

Los términos claves más importantes para el análisis objeto de este trabajo son los siguientes: costos, combustible, inventarios, rutas, frecuencias, costo por milla, zona geográfica, el efecto látigo –v. la Sección 6.3– y tarifas de mercado.

Para su realización se revisaron diversos documentos internos de la compañía: tablas de datos con información de cada una de las plantas desde donde se hacen los despachos de material y los destinos a donde se enviaron. Las tablas contienen información comparada con las tarifas de mercado para identificar los mayores costos en los que está incurriendo.

También se inspeccionaron portales especializados: Truckstop.com (s. f.), DAT Solutions LLC (2018) y Fastmarkets American Metal Market AMM (s. f.), que proporcionan información detallada y actualizada de las tarifas de transporte, el costo de combustible, la relación de camiones por carga en las respectivas zonas geográficas, los costos promedio por milla a nivel nacional y su evolución en el rango de tiempo analizado.

Adicionalmente se compararon los resultados de competidores como Commercial Metals Co. (CMC) y Nucor Corp. tomados de los reportes anuales a sus accionistas. Estas dos empresas tienen un modelo de negocio similar al de WMC.

Otro concepto analizado fue el llamado “efecto látigo” –v. la Sección 6.3–, a través de la comparación de los datos de WMC, CMC y Nucor, para evaluar los inventarios finales de los materiales e indagar cómo los mayores costos han afectado dichos inventarios y evitar escalonadas mayores de precios futuros.

Finalmente, se analizó la Norma ELD mediante la revisión de documentos emitidos por entidades gubernamentales como the U.S. Department of Labor y the U.S. Department of Labor, Bureau of Labor Statistics.

### 6.1 Análisis de rutas, frecuencias, costos, mercado y combustible

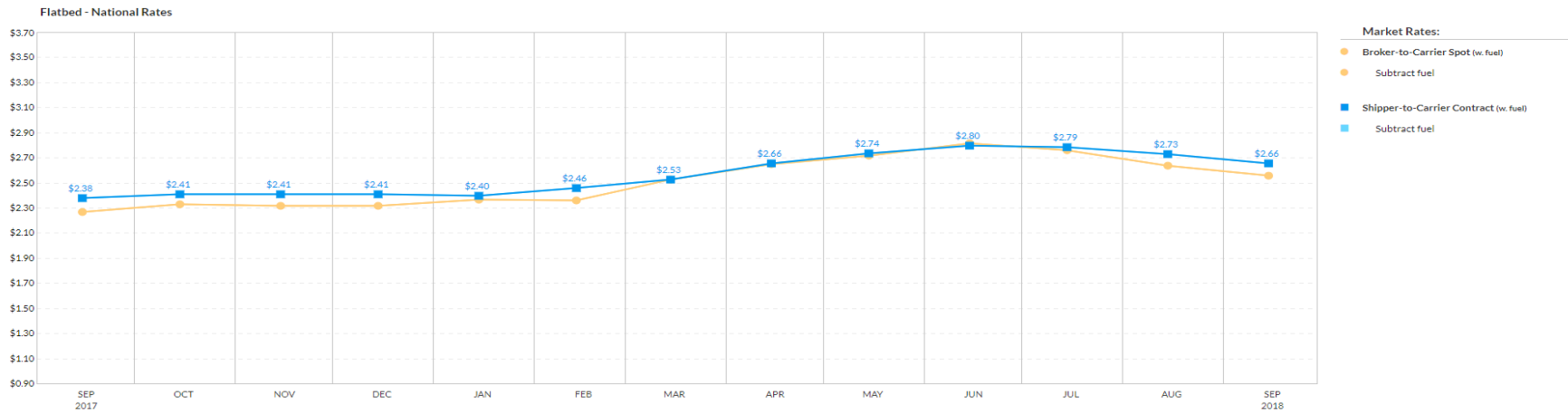
Se escogieron las rutas de cada una de las plantas que se hicieron al menos una vez al mes en el período comprendido entre enero de 2017 y agosto de 2018 –una frecuencia mayor o igual a 20 veces.

Las Tablas 1 a la 6 y las Figuras 2 a la 9 muestran en orden las rutas que mayores gastos han generado, multiplicando la frecuencia por su costo histórico promedio. Cada ruta se compara con su precio de mercado y se calcula la diferencia entre lo que se hubiera gastado a este precio con lo que se pagó realmente en promedio. Para efectos de comprensión se tomarán las rutas que generen hasta el 80 % del gasto total en cada planta.

Los datos son promedios del costo de transporte en WMC entre el 1 de enero de 2017 y el 31 de agosto de 2018, período en el que comenzó a generarse la controversia por la entrada en vigencia de la Norma ELD, la escasez de conductores y el incremento en el costo del combustible.

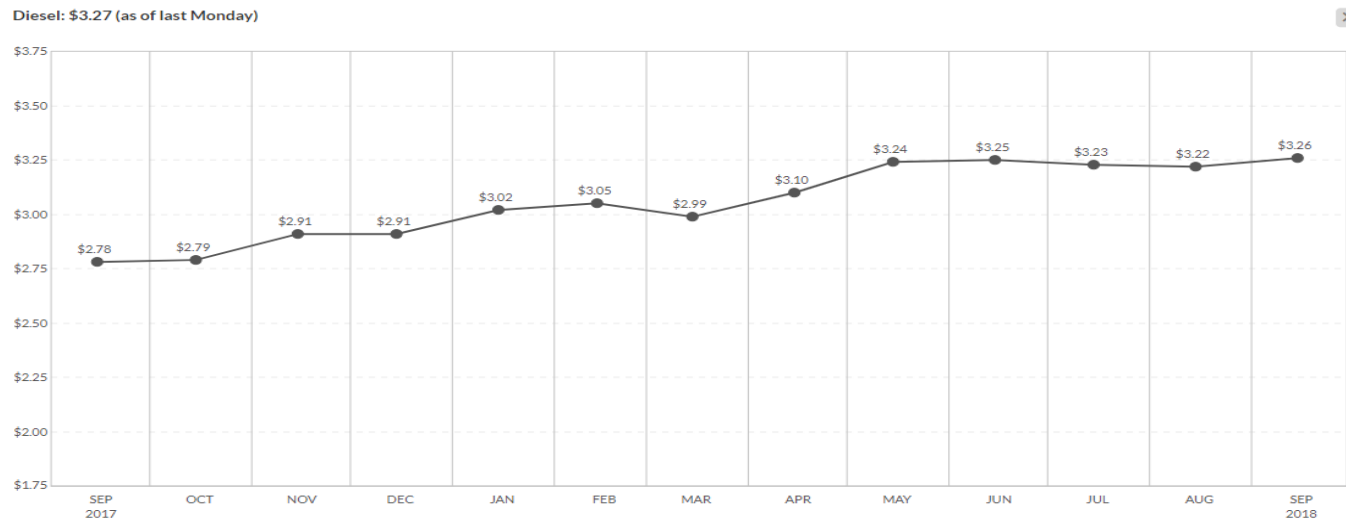
Las Tablas 1 a la 6 y las Figuras 2 a la 9 siguientes contienen datos desde septiembre de 2017 hasta agosto de 2018.

Figura 2. Estados Unidos de América. Tarifas nacionales de *flatbed* (plataforma, cama plana)



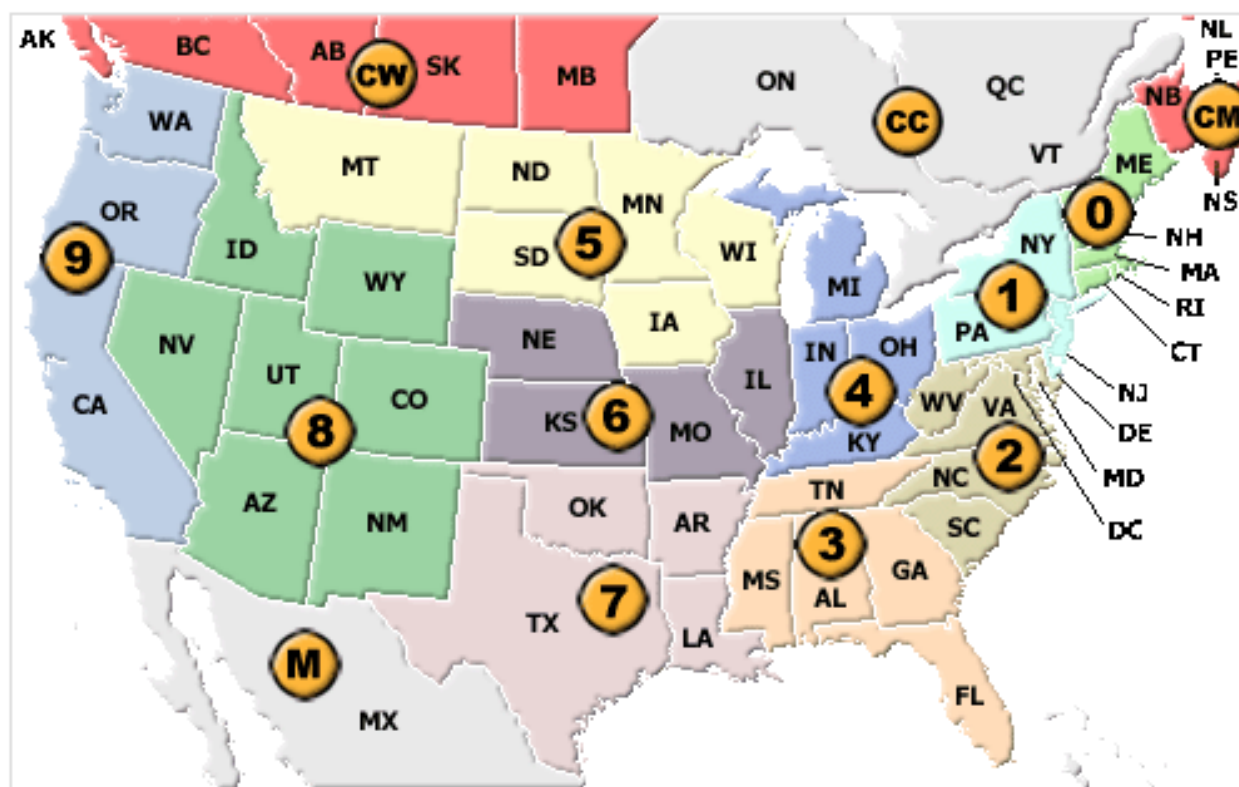
Fuente: DAT Solutions LLC (2018).

Figura 3. Estados Unidos de América. Precio promedio nacional del combustible diésel



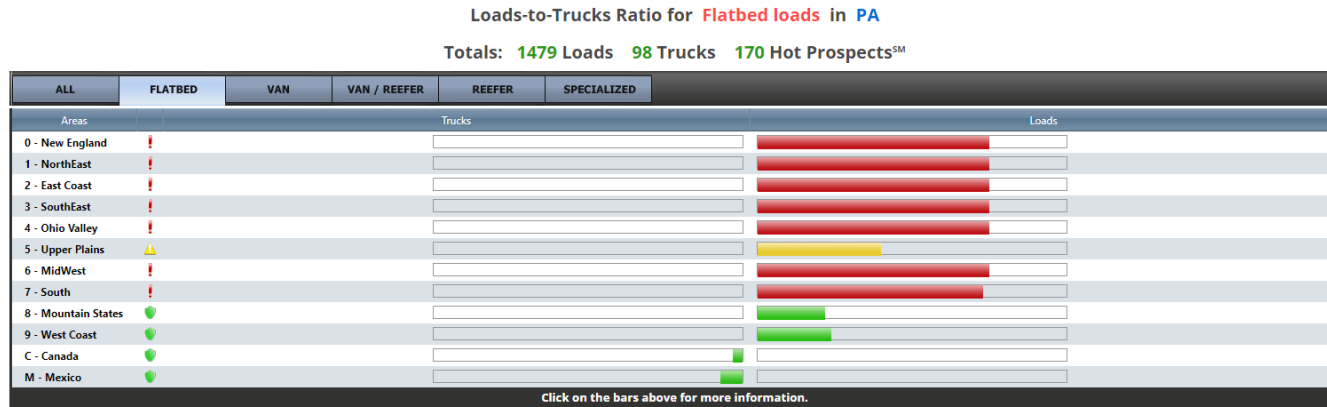
Fuente: DAT Solutions LLC (2018).

Figura 4. Estados Unidos de América. División de las zonas geográficas para el transporte



Fuente: Truckstop.com (s. f.).

Figura 5. Estados Unidos de América. Relación de cargas por cada camión en el estado de Pensilvania



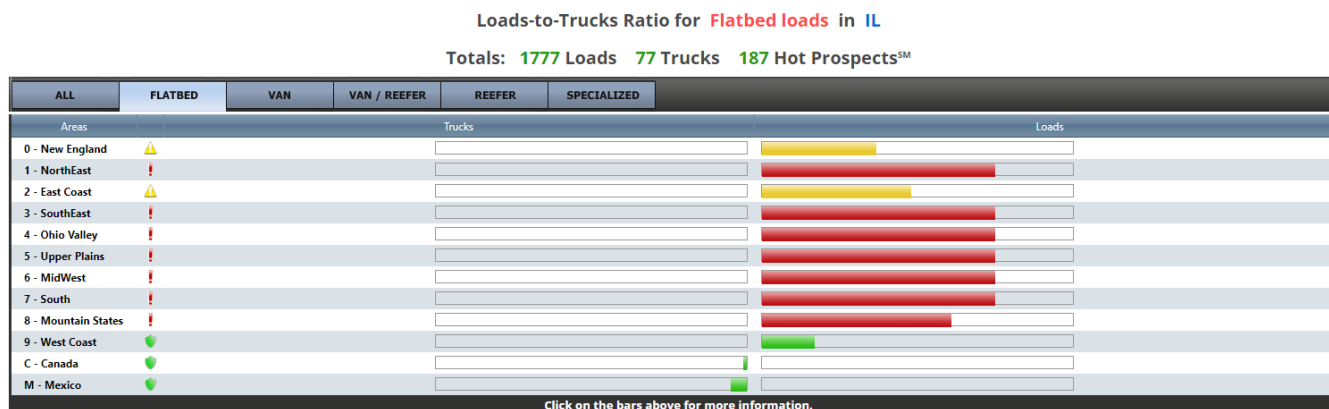
Fuente: Truckstop.com (s. f.).

Tabla 1. Estados Unidos de América. Resumen de las rutas con su costo y frecuencia, y cálculo de relación de cargas por camión en el estado de Pensilvania

#	Mill Origin	Loads per Truck	Destination City	Destination State	Count	Avg. Cost / Load	Total Expend. / Lane	Accumulate \$	%	Accumulate %	Market Avg. Cost / Load	Company Avg Rate Vs. Mkt Avg Rate
1	New Salem, PA	(1,479 cargas / 98 camiones) = 15.09 cargas / camión	Manassas Park	VA	115	\$1,082.58	\$124,497.00	\$124,497.00	8.30%	8.30%	\$989.00	\$10,762.00
2	New Salem, PA		Francisco	IN	76	\$1,283.45	\$97,542.49	\$222,039.49	6.50%	14.80%	\$1,146.00	\$10,446.49
3	New Salem, PA		New Brunswick	NJ	57	\$1,659.14	\$94,571.00	\$316,610.49	6.30%	21.10%	\$1,255.00	\$23,036.00
4	New Salem, PA		Brooklyn	NY	45	\$1,891.11	\$85,100.00	\$401,710.49	5.67%	26.77%	\$1,539.00	\$15,845.00
5	New Salem, PA		Macedonia	IL	60	\$1,418.08	\$85,084.52	\$486,795.01	5.67%	32.44%	\$1,204.00	\$12,844.52
6	New Salem, PA		Marissa	IL	54	\$1,444.44	\$78,000.00	\$564,795.01	5.20%	37.64%	\$1,330.00	\$6,180.00
7	New Salem, PA		Bellingham	MA	32	\$2,231.41	\$71,405.00	\$636,200.01	4.76%	42.40%	\$1,607.00	\$19,981.00
8	New Salem, PA		Pittsfield	MA	34	\$2,089.71	\$71,050.00	\$707,250.01	4.73%	47.13%	\$1,234.00	\$29,094.00
9	New Salem, PA		Holtsville	NY	37	\$1,883.78	\$69,700.00	\$776,950.01	4.64%	51.78%	\$1,255.00	\$23,265.00
10	New Salem, PA		Rochester	NY	47	\$1,410.02	\$66,271.05	\$843,221.06	4.42%	56.19%	\$965.00	\$20,916.05
11	New Salem, PA		Haverhill	MA	21	\$2,990.48	\$62,800.00	\$906,021.06	4.18%	60.38%	\$1,708.00	\$26,932.00
12	New Salem, PA		Pittsburgh	PA	38	\$1,242.50	\$47,215.00	\$953,236.06	3.15%	63.52%	\$497.00	\$28,329.00
13	New Salem, PA		Oaktown	IN	40	\$1,175.00	\$47,000.00	\$1,000,236.06	3.13%	66.65%	\$1,146.00	\$1,160.00
14	New Salem, PA		Denville	NJ	25	\$1,675.00	\$41,875.00	\$1,042,111.06	2.79%	69.45%	\$1,280.00	\$9,875.00
15	New Salem, PA		Newark	NJ	24	\$1,732.29	\$41,575.00	\$1,083,686.06	2.77%	72.22%	\$1,251.00	\$11,551.00
16	New Salem, PA		Equality	IL	31	\$1,339.52	\$41,525.00	\$1,125,211.06	2.77%	74.98%	\$1,131.00	\$6,464.00
17	New Salem, PA		Marion	IL	29	\$1,330.17	\$38,575.00	\$1,163,786.06	2.57%	77.55%	\$1,255.00	\$2,180.00
18	New Salem, PA		Stokesdale	NC	29	\$1,215.34	\$35,245.00	\$1,199,031.06	2.35%	79.90%	\$796.00	\$12,161.00
19	New Salem, PA		Marion	IL	22	\$1,518.41	\$33,405.00	\$1,232,436.06	2.23%	82.13%	\$1,255.00	\$5,795.00
20	New Salem, PA		Cedar Bluff	VA	25	\$1,092.00	\$27,300.00	\$1,259,736.06	1.82%	83.95%		
21	New Salem, PA		Richmond	VA	28	\$926.09	\$25,930.59	\$1,285,666.65	1.73%	85.68%		
22	New Salem, PA		Cleveland	PA	27	\$804.12	\$21,711.23	\$1,307,377.88	1.45%	87.12%		
23	New Salem, PA		Florence	KY	20	\$1,075.00	\$21,500.00	\$1,328,877.88	1.43%	88.56%		
24	New Salem, PA		Frederick	VA	24	\$895.73	\$21,497.58	\$1,350,375.46	1.43%	89.99%		
25	New Salem, PA		Carlisle	PA	21	\$997.38	\$20,944.98	\$1,371,320.44	1.40%	91.38%		
26	New Salem, PA		Baltimore	MD	22	\$892.31	\$19,630.77	\$1,390,951.21	1.31%	92.69%		
27	New Salem, PA		Davis	WV	27	\$723.15	\$19,525.00	\$1,410,476.21	1.30%	93.99%		
28	New Salem, PA		Akron	OH	23	\$821.74	\$18,900.00	\$1,429,376.21	1.26%	95.25%		
29	New Salem, PA		Leetsdale	PA	25	\$713.60	\$17,840.00	\$1,447,216.21	1.19%	96.44%		
30	New Salem, PA		Pulaski	PA	23	\$698.04	\$16,055.00	\$1,463,271.21	1.07%	97.51%		
31	New Salem, PA		Shimston	WV	21	\$629.76	\$13,225.00	\$1,476,496.21	0.88%	98.39%		
32	New Salem, PA		Washington	PA	20	\$620.00	\$12,400.03	\$1,488,896.24	0.83%	99.22%		
33	New Salem, PA		Leedsdale	PA	21	\$558.33	\$11,725.00	\$1,500,621.24	0.78%	100.00%		

Fuente: documentos internos de Wire Mesh Corporation, WMC (s. d.).

Figura 6. Estados Unidos de América. Relación de cargas por cada camión en el estado de Pensilvania



Fuente: Truckstop.com (s. f.).

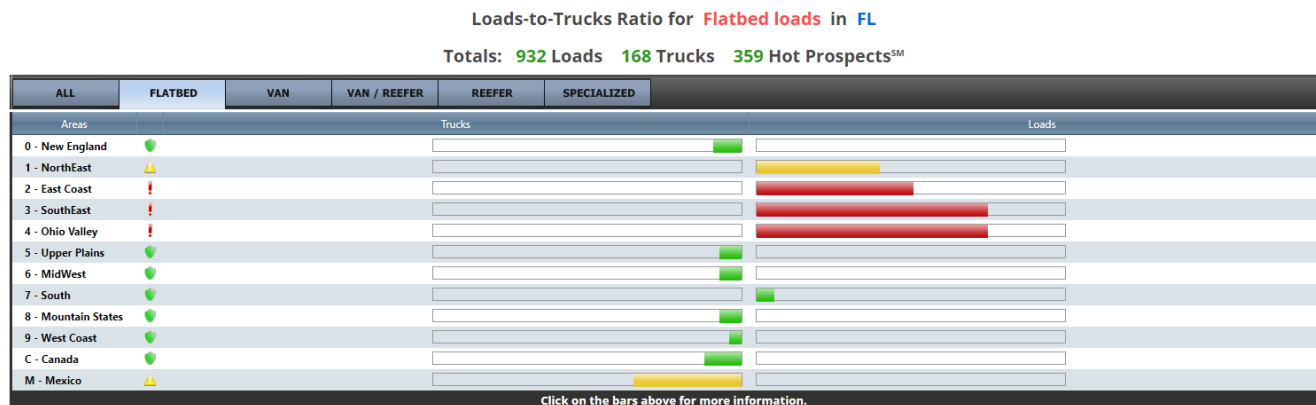
Tabla 2. Estados Unidos de América. Resumen de rutas con su costo y frecuencia, y cálculo de relación de cargas por camión en el estado de Illinois

#	Mill Origin	Loads per Truck	Destination City	Destination State	Count	Avg. Cost / Load	Total Expend. / Lane	Accumulate \$	%	Accumulate %	Market Avg. Cost / Load	Company Avg Rate Vs. Mkt Avg Rate
1	Oglesby, IL	(1,777 cargas / 77 camiones) = 23.08 cargas / camión	Clay	KY	163	\$836.78	\$136,395.00	\$136,395.00	14.92%	14.92%	\$825.00	\$1,920.00
2	Oglesby, IL		Denver	CO	45	\$2,973.33	\$133,800.00	\$270,195.00	14.64%	29.56%	\$2,705.00	\$12,075.00
3	Oglesby, IL		Marissa	IL	122	\$939.49	\$114,617.50	\$384,812.50	12.54%	42.10%	\$724.00	\$26,289.50
4	Oglesby, IL		Oaktown	IN	125	\$733.92	\$91,740.00	\$476,552.50	10.04%	52.14%	\$621.00	\$14,115.00
7	Oglesby, IL		Eau Claire	WI	50	\$1,138.00	\$56,900.00	\$533,452.50	6.23%	58.37%	\$805.00	\$16,650.00
8	Oglesby, IL		Triadelphia	WV	33	\$1,647.88	\$54,380.00	\$587,832.50	5.95%	64.32%	\$962.00	\$22,634.00
9	Oglesby, IL		Washington	PA	33	\$1,504.55	\$49,650.00	\$637,482.50	5.43%	69.75%	\$1,169.00	\$11,073.00
10	Oglesby, IL		Taylor	MI	41	\$1,173.77	\$48,124.47	\$685,606.97	5.27%	75.01%	\$1,045.00	\$5,279.47
11	Oglesby, IL		Valley	NE	28	\$1,358.93	\$38,050.00	\$723,656.97	4.16%	79.18%	\$1,156.00	\$5,682.00
12	Oglesby, IL		Holiday City	OH	41	\$910.98	\$37,350.00	\$761,006.97	4.09%	83.26%	\$783.00	\$5,247.00
13	Oglesby, IL		Florence	KY	33	\$1,062.87	\$35,074.74	\$796,081.71	3.84%	87.10%		
14	Oglesby, IL		Plano	IL	61	\$484.43	\$29,550.00	\$825,631.71	3.23%	90.33%		
15	Oglesby, IL		Indianapolis	IN	29	\$800.00	\$23,200.00	\$848,831.71	2.54%	92.87%		
16	Oglesby, IL		Iron Ridge	WI	25	\$784.00	\$19,600.00	\$868,431.71	2.14%	95.02%		
17	Oglesby, IL		Buffalo Grove	IL	35	\$550.71	\$19,275.00	\$887,706.71	2.11%	97.13%		
18	Oglesby, IL		Fort Wayne	IN	22	\$760.23	\$16,725.00	\$904,431.71	1.83%	98.96%		
19	Oglesby, IL		University Park	IL	21	\$454.76	\$9,550.00	\$913,981.71	1.04%	100.00%		

Fuente: documentos internos de Wire Mesh Corporation, WMC (s. d.).



Figura 7. Estados Unidos de América. Relación de cargas por cada camión en el estado de Florida



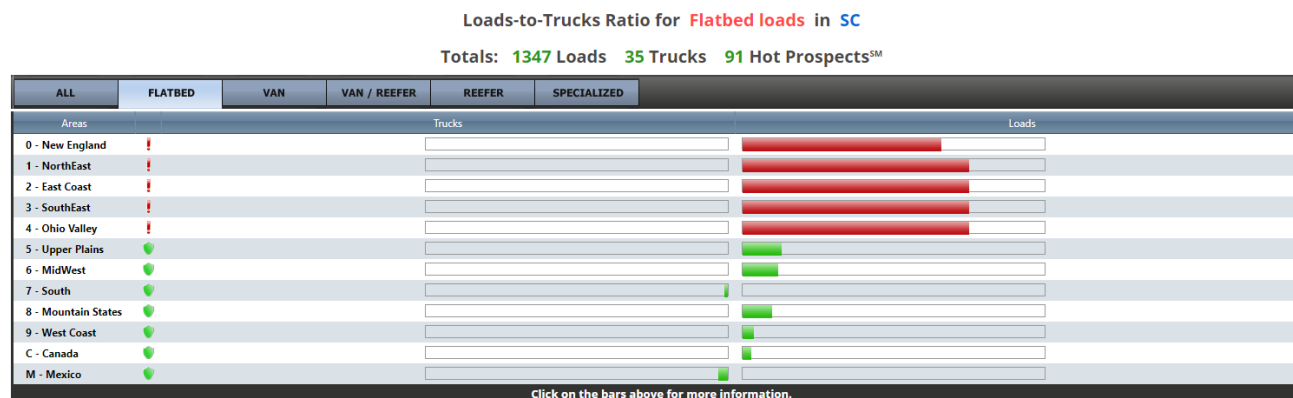
Fuente: Truckstop.com (s. f.).

Tabla 3. Estados Unidos de América. Resumen de rutas con su costo y frecuencia, y cálculo de relación de cargas por camión en el estado de Florida

#	Mill Origin	Loads per Truck	Destination City	Destination State	Count	Avg. Cost / Load	Total Expend. / Lane	Accumulate \$	%	Accumulate %	Market Avg. Cost / Load	Company Avg Rate Vs. Mkt Avg Rate
1	Jacksonville, FL	(932 cargas / 168 camiones) = 5.55 cargas por camión	Schleswig	IA	134	\$2,492.99	\$334,060.00	\$334,060.00	35.34%	35.34%	\$1,916.00	\$77,316.00
2	Jacksonville, FL		Branford	CT	34	\$4,385.75	\$149,115.50	\$483,175.50	15.78%	51.12%	\$2,031.00	\$80,061.50
3	Jacksonville, FL		Pompano Beach	FL	97	\$914.13	\$88,671.00	\$571,846.50	9.38%	60.50%	\$854.00	\$5,833.00
4	Jacksonville, FL		Winchester	VA	29	\$2,513.97	\$72,905.00	\$644,751.50	7.71%	68.21%	\$1,626.00	\$25,751.00
5	Jacksonville, FL		Tampa	FL	79	\$668.48	\$52,810.00	\$697,561.50	5.59%	73.80%	\$527.00	\$11,177.00
6	Jacksonville, FL		Hollywood	FL	40	\$907.50	\$36,300.00	\$733,861.50	3.84%	77.64%	\$898.00	\$380.00
7	Jacksonville, FL		Orlando	FL	62	\$524.84	\$32,540.00	\$766,401.50	3.44%	81.08%	\$495.00	\$1,850.00
8	Jacksonville, FL		Manassas Park	VA	22	\$1,477.27	\$32,500.00	\$798,901.50	3.44%	84.52%		
9	Jacksonville, FL		Sarasota	FL	32	\$765.63	\$24,500.00	\$823,401.50	2.59%	87.11%		
10	Jacksonville, FL		Medley	FL	23	\$1,045.65	\$24,050.00	\$847,451.50	2.54%	89.65%		
11	Jacksonville, FL		Fort Myers	FL	26	\$863.46	\$22,450.00	\$869,901.50	2.38%	92.03%		
12	Jacksonville, FL		Auburn	GA	27	\$770.37	\$20,800.00	\$890,701.50	2.20%	94.23%		
13	Jacksonville, FL		Miami	FL	23	\$886.96	\$20,400.00	\$911,101.50	2.16%	96.39%		
14	Jacksonville, FL		Seffner	FL	34	\$599.35	\$20,378.00	\$931,479.50	2.16%	98.54%		
15	Jacksonville, FL		Lawrenceville	GA	20	\$688.50	\$13,770.00	\$945,249.50	1.46%	100.00%		

Fuente: documentos internos de Wire Mesh Corporation, WMC (s. d.).

Figura 8. Estados Unidos de América. Relación de cargas por cada camión en el estado de Carolina del Sur



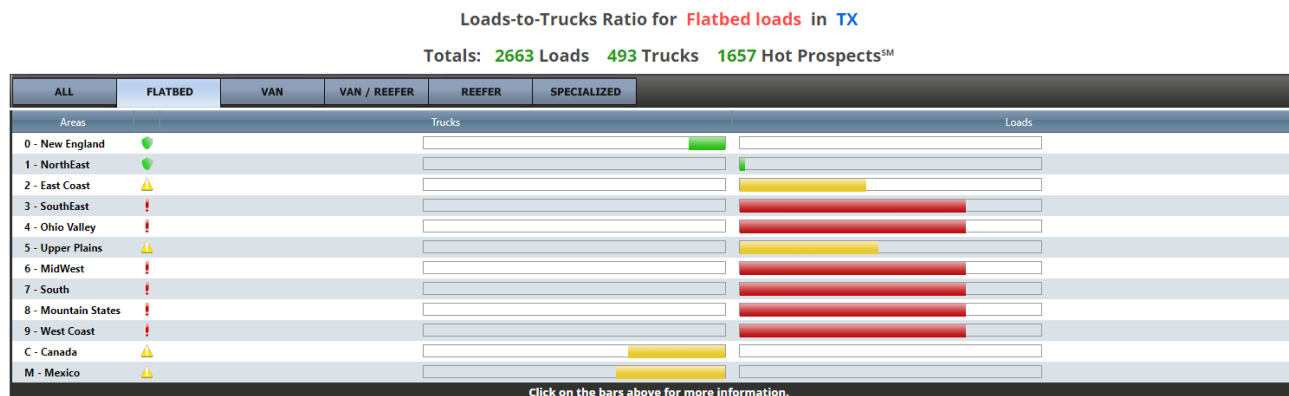
Fuente: Truckstop.com (s. f.).

Tabla 4. Estados Unidos de América. Resumen de rutas con su costo y frecuencia, y cálculo de relación de cargas por camión en el estado de Carolina del Sur

#	Mill Origin	Loads per Truck	Destination City	Destination State	Count	Avg. Cost / Load	Total Expend. / Lane	Accumulate \$	%	Accumulate %	Market Avg. Cost / Load	Company Avg Rate Vs. Mkt Avg Rate
1	St. Matthews, SC	(1,347 cargas / 35 camiones) = 38.49 cargas por camión	Valders	WI	91	\$2,607.75	\$237,305.00	\$237,305.00	13.75%	13.75%	\$2,233.00	\$34,102.00
2	St. Matthews, SC		Tampa	FL	140	\$1,545.01	\$216,301.65	\$453,606.65	12.54%	26.29%	\$1,132.00	\$57,821.65
3	St. Matthews, SC		Florida City	FL	99	\$1,813.13	\$179,500.00	\$633,106.65	10.40%	36.69%	\$1,590.00	\$22,090.00
4	St. Matthews, SC		Jacksonville	FL	123	\$963.78	\$118,544.99	\$751,651.64	6.87%	43.56%	\$620.00	\$42,284.99
5	St. Matthews, SC		Gretna	FL	83	\$1,345.78	\$111,700.00	\$863,351.64	6.47%	50.04%	\$1,094.00	\$20,898.00
6	St. Matthews, SC		Cedar Bluff	VA	77	\$1,389.65	\$107,002.69	\$970,354.33	6.20%	56.24%	\$633.00	\$58,261.69
7	St. Matthews, SC		Chesapeake	VA	69	\$1,469.50	\$101,395.50	\$1,071,749.83	5.88%	62.12%	\$711.00	\$52,336.50
8	St. Matthews, SC		Salisbury	MA	29	\$3,048.28	\$88,400.00	\$1,160,149.83	5.12%	67.24%	\$2,711.00	\$9,781.00
9	St. Matthews, SC		Reedsville	WV	42	\$1,636.91	\$68,750.18	\$1,228,900.01	3.98%	71.22%	\$1,130.00	\$21,290.18
10	St. Matthews, SC		Savannah	GA	87	\$762.18	\$66,310.00	\$1,295,210.01	3.84%	75.07%	\$464.00	\$25,942.00
11	St. Matthews, SC		Atlanta	GA	63	\$961.76	\$60,591.00	\$1,355,801.01	3.51%	78.58%	\$621.00	\$21,468.00
12	St. Matthews, SC		Alpharetta	GA	59	\$944.17	\$55,706.21	\$1,411,507.22	3.23%	81.81%	\$634.00	\$18,300.21
13	St. Matthews, SC		Charlotte	NC	86	\$616.02	\$52,977.80	\$1,464,485.02	3.07%	84.88%		
14	St. Matthews, SC		Rural Hall	NC	62	\$716.85	\$44,444.68	\$1,508,929.70	2.58%	87.45%		
15	St. Matthews, SC		Chambersburg	WV	25	\$1,765.47	\$44,136.64	\$1,553,066.34	2.56%	90.01%		
16	St. Matthews, SC		Vero Beach	FL	25	\$1,497.00	\$37,425.00	\$1,590,491.34	2.17%	92.18%		
17	St. Matthews, SC		Pass Christian	MS	21	\$1,767.62	\$37,120.00	\$1,627,611.34	2.15%	94.33%		
18	St. Matthews, SC		Rich Creek	VA	27	\$1,297.83	\$35,041.50	\$1,662,652.84	2.03%	96.36%		
19	St. Matthews, SC		Earlington	KY	22	\$1,519.09	\$33,420.00	\$1,696,072.84	1.94%	98.30%		
20	St. Matthews, SC		Leesburg	FL	22	\$1,334.09	\$29,350.00	\$1,725,422.84	1.70%	100.00%		

Fuente: documentos internos de Wire Mesh Corporation, WMC (s. d.).

Figura 9. Estados Unidos de América. Relación de cargas por cada camión en el estado de Texas



Fuente: Truckstop.com (s. f.).

Tabla 5. Estados Unidos de América. Resumen de rutas con su costo y frecuencia, y cálculo de relación de cargas por camión en el estado de Texas

#	Mill Origin	Loads per Truck	Destination City	Destination State	Count	Avg. Cost / Load	Total Expend. / Lane	Accumulate \$	%	Accumulate %	Market Avg. Cost / Load	Company Avg Rate Vs. Mkt Avg Rate
1	Conroe, TX	(2,663 cargas / 493 camiones) = 5.40 cargas / camión	San Antonio	TX	274	\$801.37	\$219,575.00	\$219,575.00	19.21%	19.21%	\$498.00	\$83,123.00
2	Conroe, TX		Elm Mott	TX	223	\$659.19	\$147,000.00	\$366,575.00	12.86%	32.07%	\$624.00	\$7,848.00
3	Conroe, TX		Pass Christian	MS	127	\$819.09	\$104,025.00	\$470,600.00	9.10%	41.17%	\$742.00	\$9,791.00
4	Conroe, TX		Kansas City	KS	59	\$1,615.84	\$95,334.71	\$565,934.71	8.34%	49.51%	\$1,308.00	\$18,162.71
5	Carrollton, TX		Winter Haven	FL	29	\$3,119.08	\$90,453.20	\$656,387.91	7.91%	57.42%	\$1,913.00	\$34,976.20
6	Conroe, TX		Victoria	TX	118	\$755.51	\$89,150.00	\$745,537.91	7.80%	65.22%	\$476.00	\$32,982.00
7	Conroe, TX		Marshall	MO	42	\$1,629.76	\$68,450.00	\$813,987.91	5.99%	71.21%	\$1,158.00	\$19,814.00
8	Conroe, TX		Eagle Lake	TX	87	\$510.34	\$44,400.00	\$858,387.91	3.88%	75.09%	\$351.00	\$13,863.00
9	Conroe, TX		Oklahoma City	OK	41	\$1,016.17	\$41,663.00	\$900,050.91	3.64%	78.74%	\$836.00	\$7,387.00
10	Conroe, TX		Hempstead	TX	69	\$467.54	\$32,260.00	\$932,310.91	2.82%	81.56%	\$275.00	\$13,285.00
11	Carrollton, TX		Terrell	TX	72	\$410.76	\$29,574.44	\$961,885.35	2.59%	84.15%		
12	Conroe, TX		Greenwood	MS	35	\$810.00	\$28,350.00	\$990,235.35	2.48%	86.63%		
13	Carrollton, TX		Houston	TX	35	\$678.63	\$23,752.00	\$1,013,987.35	2.08%	88.70%		
14	Conroe, TX		Austin	TX	28	\$729.82	\$20,435.00	\$1,034,422.35	1.79%	90.49%		
15	Conroe, TX		Monroeville	AL	22	\$863.64	\$19,000.00	\$1,053,422.35	1.66%	92.15%		
16	Carrollton, TX		Austin	TX	21	\$856.67	\$17,990.01	\$1,071,412.36	1.57%	93.73%		
17	Carrollton, TX		Channelview	TX	20	\$719.80	\$14,396.04	\$1,085,808.40	1.26%	94.99%		
18	Carrollton, TX		Sherman	TX	30	\$435.50	\$13,065.00	\$1,098,873.40	1.14%	96.13%		
19	Carrollton, TX		Alvarado	TX	30	\$425.83	\$12,775.00	\$1,111,648.40	1.12%	97.25%		
20	Carrollton, TX		Grand Prairie	TX	35	\$314.29	\$11,000.00	\$1,122,648.40	0.96%	98.21%		
21	Conroe, TX		Houston	TX	28	\$383.93	\$10,750.00	\$1,133,398.40	0.94%	99.15%		
22	Carrollton, TX		Fort Worth	TX	30	\$323.83	\$9,715.00	\$1,143,113.40	0.85%	100.00%		

Fuente: documentos internos de Wire Mesh Corporation, WMC (s. d.).

Tabla 6. Estados Unidos de América. Tarifas por milla de región a región

Region-to-Region Flatbed Broker Spot DAT Rates - Past 30 days as of 9/29/2018															
Origin / Destination	New England	Upper Atlantic	Lower Atlantic	Carolinas	Florida-So Georgia	Southeast	Ohio River	Great Lakes	Upper Midwest	Lower Midwest	South Central	Upper Mountain	Lower Mountain	California	Pacific Northwest
New England	3.88	2.93	2.36	1.94	2.28	2.01	1.83	1.94	2.01	2.04	1.97	2.12	2.14	1.94	2.03
Upper Atlantic	4.19	4.02	3.51	2.38	2.34	2.11	2.53	2.49	2.38	2.34	2.06	2.35	2.37	2.11	2.15
Lower Atlantic	4.06	3.95	3.8	2.8	2.57	2.22	2.7	2.57	2.3	2.38	2.15	2.34	2.4	2.07	2.22
Carolinas	3.5	3.33	3.38	3.57	2.98	2.75	2.72	2.53	2.39	2.48	2.28	2.53	2.34	2.28	2.09
Florida-So Georgia	2.38	2.31	2.37	2.48	2.65	2.08	1.88	1.98	2.13	1.88	1.91	2.07	2.04	2.06	2.03
Southeast	3.08	3.09	3.06	3.11	3.04	3.06	2.89	2.6	2.57	2.79	2.66	2.34	2.72	2.37	2.24
Ohio River	3.47	3.45	3.36	2.99	2.77	2.71	3.65	3.12	3.05	3.11	2.48	2.62	2.89	2.36	2.43
Great Lakes	3.42	3.36	3.22	2.73	2.59	2.53	3.19	3.4	3.28	2.95	2.37	2.91	2.85	2.23	2.48
Upper Midwest	2.7	2.64	2.29	2.15	2.34	1.98	2.3	2.6	2.86	2.77	2.04	2.85	2.82	2.48	2.66
Lower Midwest	2.74	2.73	2.76	2.25	2.53	2.26	2.68	2.27	2.98	3.01	2.52	2.83	3.08	2.59	2.59
South Central	2.4	2.34	2.3	2.21	2.3	2.15	2.27	2.18	2.5	2.59	2.72	2.65	2.76	2.4	2.29
Upper Mountain	2.11	2.02	1.88	1.77	2.04	1.79	1.71	1.92	2.07	1.84	1.78	2.88	2.47	2.74	2.78
Lower Mountain	2.15	1.91	2.17	1.86	1.97	1.55	1.88	1.66	1.97	1.91	1.8	2.39	2.46	2.07	2.29
California	2.07	2.01	1.89	2.08	2.02	1.93	1.97	1.99	1.96	2.02	1.95	2.83	2.96	2.85	2.78
Pacific	2.05	1.98	1.91	1.89	1.89	1.8	2	1.93	1.89	1.96	1.81	2.73	2.3	2.43	3.64

Fuente: DAT Solutions LLC (2018).

Las Tablas 1 al 5 muestran un gran desbalance entre la cantidad de cargas en relación con los camiones disponibles para transportarlas, y esto desemboca en un juego de sobredemanda de camiones que incrementa las tarifas de transporte. Los conductores se pueden dar el lujo de escoger qué cargas quieren llevar y a qué punto, mientras que las empresas dueñas de las cargas no pueden decir lo mismo. Regularmente, y desde la entrada en vigencia de la Norma ELD y el descenso en el número de conductores disponibles para manejar los camiones, se ha vuelto complejo conseguir el transporte requerido a las tarifas deseadas.

Las Tablas 3 y 5, que corresponden a la información de las rutas recorridas desde las plantas de Florida y Texas, respectivamente, muestran que la relación entre la cantidad de camiones disponibles y la cantidad de cargas no es tan lejana. Como Florida no es un estado tan industrializado, por ejemplo, como Pensilvania, las rutas de ida son más costosas que las de regreso; incluso, en algunas ocasiones, las tarifas hacia afuera del estado son más bajas comparadas con un recorrido de distancia similar, como lo muestra la Tabla 6.

El desbalance más significativo está en la planta de Carolina del Sur –Tabla 4–. El problema allí reside en el hecho de que la carga de los camiones siempre es la máxima: por encima de las 49,000 libras, comparada con las 48,000 de las demás plantas. El peso máximo que puede llevar un camión sin tener que pedir permiso de sobrepeso es 80,000 libras (Estados Unidos de América, U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration, 2015). Por lo general, el peso bruto de los camiones oscila entre las 29,000 y las 34.000 libras. Los camiones “ligeros” son mucho más escasos, debido a que regularmente llevan remolques de aluminio que son más costosos que los de acero y los hacen más pesados. En resumen: una carga pesada combinada con camiones escasos y pocos conductores harán que el costo de transporte sea mucho más alto; y el cliente nunca absorberá estos costos por el tipo de materiales que vende WMC –subproductos de un bien básico o una materia prima con características de *commodity*.

Si se suman las diferencias entre lo que WMC ha pagado actualmente contra el promedio del mercado se nota un sobre costo de aproximadamente USD 1,2 millones, derivado de la complejidad de las cargas, su peso, el rigor de la norma, la falta de conductores y el incremento en el precio del combustible.

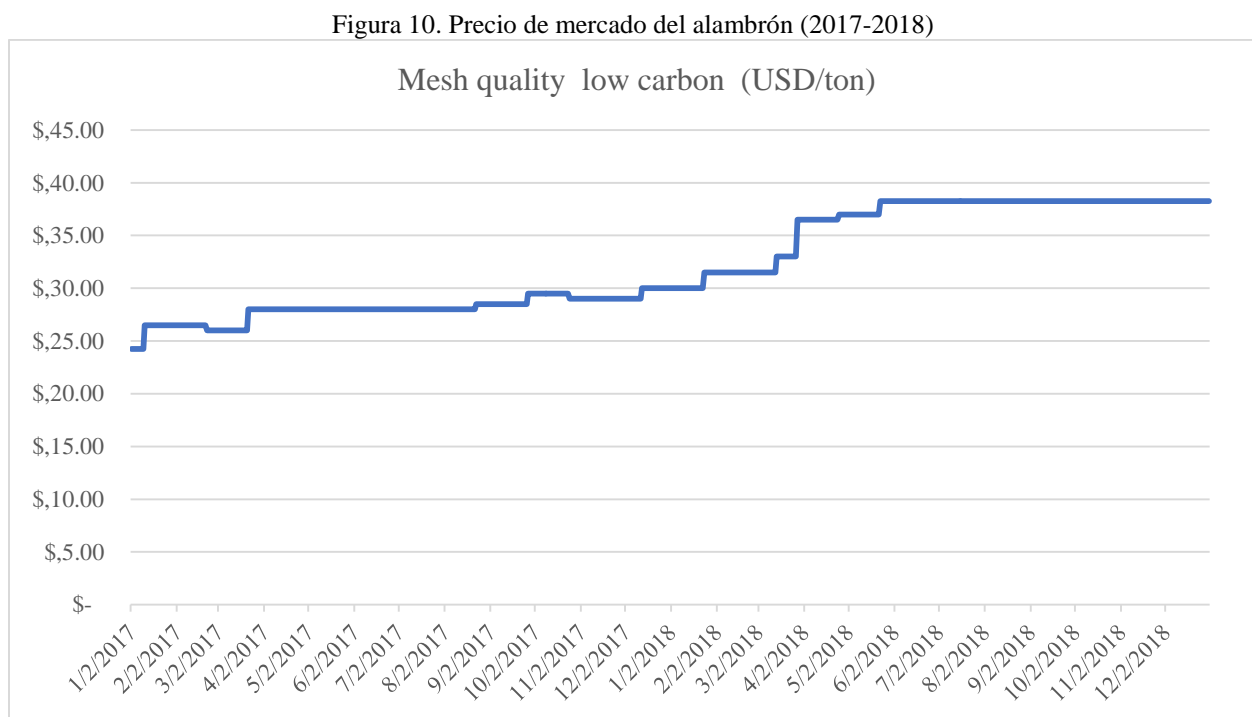
El objetivo de la implantación de la Norma ELD por parte del Gobierno norteamericano (Estados Unidos de América, U.S. Department of Transportation, Federal Motor Carrier Safety Administration, FMCSA, 2017) fue llevar un registro del estado del trabajo de los conductores a

través de un dispositivo electrónico que se sincroniza automáticamente con el motor del vehículo para registrar las horas de servicio (Estados Unidos de América, U.S. Department of Transportation, Federal Motor Carrier Safety Administration, FMCSA, s. f.); aunque la norma entró en vigencia en diciembre de 2017, solo a principios de abril de 2019 entraron en vigor el cobro de las multas y las detenciones si los camiones no tenían el dispositivo instalado.

La Figura 2 muestra que el precio promedio del combustible estaba en el rango de los USD 2,75-3,00/milla, y para diciembre de 2018 los precios habían subido. Aunque a partir de esta fecha se hizo una corrección en sus precios, en todo caso quedaron por encima de los de 2017.

## 6.2 Precio del acero

La Figura 10 muestra el precio de mercado del alambcón en el período 2017-2018. Como consecuencia del alza en los aranceles del acero importado implementadas en abril de 2018, su alza es evidente.



Fuente: Fastmarkets American Metal Market, AMM (s. f.).

El efecto inmediato de estas alzas generó una sobredemanda de materiales para evitar los incrementos en los precios. Muchos clientes anticiparon –e incluso pagaron por adelantado– los pedidos.

En junio de 2018, el mercado intentó abastecerse de materiales para evitar otro incremento de precios. Llama la atención que el costo por milla promedio en el país tendió a estabilizarse, incluso bajando ligeramente en los meses siguientes –v. la Figura 2–. Este hecho puede explicarse por la estacionalidad regular del negocio: en el período comprendido entre marzo y junio se incrementa la producción y luego, al terminar el verano, disminuye, y ya, en la temporada de invierno, las tarifas de transporte descienden.

### 6.3 Efecto látigo

El efecto látigo (*bullwhip effect*) es uno de los causantes de las fluctuaciones que experimenta la proyección de la demanda a medida que se aleja del mercado a lo largo de la cadena de suministro, como consecuencia de la falta de coordinación y sincronización entre los agentes intervinientes – proveedor, fabricante, distribuidor, mayorista, minorista–. Esta situación afecta la planificación estratégica y operativa pretendida por las organizaciones que integran la cadena de suministro en relación con los tiempos de respuesta, la capacidad de almacenamiento, la administración de los costos logísticos ocultos y los procesos de negociación, entre otros aspectos. Una forma de atenuar este efecto es que la cadena de suministro posea un sistema de información gerencial sincronizado con un ambiente cooperativo de negociación (Mejía Villamizar, 2013)

La Tabla 7 muestra una constante en los niveles de inventario con respecto a las ventas de WMC entre 2016 y 2017.

Tabla 7. Wire Mesh Corporation (WMC). Inventario total en toneladas, toneladas vendidas y porcentaje de participación (2016-2018)

Año	Inventario final (toneladas)	Toneladas vendidas	% Inv final / Toneladas vendidas
2016	50,462	124,601	40,49 %
2017	56,135	139,444	40,25 %
2018	62,173	177,676	34,99 %

Fuente: documentos internos de Wire Mesh Corporation, WMC (s. d.).

En 2018 se nota una reducción de los inventarios de la compañía que suponen un efecto positivo en sus utilidades netas, pero que aún conserva un nivel alto de inventarios con respecto a los datos de materia prima de proveedores que se exponen más adelante. La Tabla 8 muestra los datos de los grandes proveedores de WMC aguas arriba (*upstream*) entre 2016 y 2018, para ver el comportamiento de los inventarios finales de la materia prima –el alambón.

Tabla 8. Wire Mesh Corporation (WMC). Total de toneladas fundidas, roladas y despachadas (2016-2018)

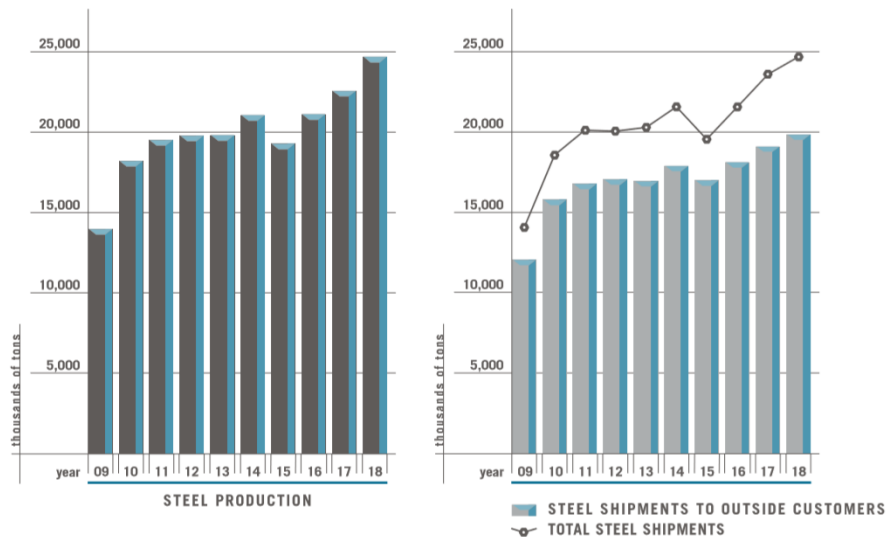
Short tons (in thousands)	2018	2017	2016
Melted	2,922	2,603	2,522
Rolled	2,673	2,476	2,382
Shipped	3,013	2,725	2,630

Fuente: Commercial Metals Co., CMC (s. f.).

Commercial Metals Co. (CMC) es uno de los productores de acero mas grandes de Estados Unidos y uno de los mayores proveedores de alambón para WMC. Su relación comercial es mutua: no solo CMC le vende a WMC –alambón–, sino que también le compra –mallas–. En el período 2016-2018, CMC vendió casi la totalidad del material que produjo.

Nucor Corp. es otro de los grandes proveedores de alambón para WMC y también su competidor. La Figura 11 muestra la cantidad de toneladas de material producidas y despachadas entre 2009 y 2018.

Figura 11. Nucor Corp. Toneladas producidas y toneladas despachadas (2009-2018)



Fuente: Nucor Corp. (2019).



A diferencia de CMC, Nucor tuvo un inventario de productos terminados relativamente alto: 20 millones de toneladas despachadas contra 25 millones producidas en 2018, equivalentes al 80 %.

Aunque a primera vista podría pensarse que WMC no aprovechó el buen momento del mercado, a pesar de que redujo el inventario en 2018 con respecto a años anteriores, en esencia su situación no cambió. Y lo mismo puede decirse de Nucor.

Por el contrario, y aunque no sean concluyentes, los resultados de CMC en el período 2016-2018 evidencian que se benefició de la demanda de sus clientes del reciclaje de metales ferrosos – el insumo principal para la fundición y posterior transformación y producción de alambrón—. Su integración vertical en procesos y productos aguas arriba y abajo demuestran su eficiencia productiva.

WMC pudo haber aprovechado mejor el efecto látigo aprovisionándose de alambrón para suplir la demanda del mercado. Los inventarios de producto terminado se habían agotado y las ventas se habían aumentado; además, al producir mayores cantidades de producto se disminuían los costos de fabricación. Sin embargo, no fue exitosa en la primera estrategia y tuvo que liquidar los inventarios a precios menores, perdiendo dinero.

En resumen, los altos costos de la materia prima, sumados a los de transporte, pero el bajo incremento de las ventas del inventario de producto terminado, hacen que el negocio de WMC haya perdido rentabilidad. Los incentivos deben aprovecharse desde el momento en que se descubren para adelantársele a la competencia.

## 7. Conclusiones y recomendaciones

### 7.1 Conclusiones

Antes de pasar a las conclusiones, es pertinente mencionar los siguientes datos:

- Desde la entrada en vigencia de la Norma ELD hubo un incremento del costo por milla de USD 2,41 en septiembre de 2017 a USD 2,66 del mismo mes de 2018 –v. la Figura 2–, un incremento del 10.4 %. Igual situación presentó el costo del galón de combustible, que pasó de USD 278 a 3,26, un incremento del 17.3 %.
- Entre septiembre de 2017 y el mismo mes de 2018, el costo promedio por milla de WMC pasó de USD 2,77 a 3,56.<sup>3</sup>
- La relación de las cargas disponibles en la zona donde se encuentran las plantas con respecto a la disponibilidad de camiones en septiembre de 2018 era así:
  - New Salem, PA: 15:1
  - Oglesby, IL: 23:1
  - Jacksonville, FL: 6:1
  - St. Matthews, SC: 39:1
  - Conroe, TX: 6:1
- El gasto adicional promedio comparado con las tarifas de mercado en cada planta a septiembre de 2018 fue así:<sup>4</sup>
  - New Salem, PA: USD 276.817,06
  - Oglesby, IL: USD 120.964,97
  - Jacksonville, FL: USD 202.368,50
  - St. Matthews, SC: USD 384.576,22
  - Conroe, TX: USD 241.231,91
  - Total: USD 1.225.958,66

---

<sup>3</sup> Dato suministrado por la gerencia de logística de WMC.

<sup>4</sup> Este dato corresponde a las rutas en donde la compañía gasta al menos el 80 % de su gasto total en transporte en cada una de las plantas.

Estas cifras evidencian que existe una relación directa entre la tarifa promedio por milla que la compañía pagó hasta septiembre de 2018 con las tarifas promedio nacionales y el costo promedio del combustible en el tiempo analizado. No es sorpresa que la implementación de la Norma ELD haya sido uno de los causantes del incremento de las tarifas tanto nacionales como en WMC. La relación de cargas por camión también afecta de manera directa las tarifas por el simple juego de la oferta y la demanda. Una empresa o un conductor pueden elegir a dónde ir, dependiendo de qué origen tenga mejores condiciones –cercanía a su ubicación, tarifa pagada por la ruta y cercanía con su destino de preferencia, entre otras.

WMC está pagando más de USD 1 millón que el promedio del mercado, un sobre costo muy elevado. Aunque pagar más no significa necesariamente recibir un mejor servicio, este dato –el servicio– no es el objeto de este trabajo y, en todo caso, no fue suministrado por la compañía.

El impacto de estas cifras en los números de WMC es importante, toda vez que el incremento de sus gastos no solo no ha estado a la par con los del mercado, sino que han sido mayores. Esta situación le plantea a la compañía el reto de mejorar estos indicadores para disminuir los costos y contrarrestar los efectos alcistas que han generado factores como la Norma ELD, la escasez de conductores y los costos del combustible. Sus resultados financieros –los incrementos en los costos– no pueden trasladarse a los clientes vía el precio de venta: la compañía debe absorberlos a consta de menores utilidades y menores posibilidades de reinversión y de repartición de dividendos.

Al finalizar este estudio se esperaba tener las herramientas suficientes para 1) tener claras cuáles son las rutas que generan mayor costo para la compañía y decidir si se renuncia a algún cliente o destino; 2) analizar si es factible establecer una prima por destino para ciertos clientes; y 3) establecer las estrategias que permitan al departamento de ventas enfocar sus esfuerzos en zonas geográficas específicas.

La industria del acero se ve altamente afectada por muchos factores. WMC es parte de ese mercado y no puede controlar costos como la situación del transporte, los aranceles de importación, los precios del combustible, la escasez de conductores y las variaciones en los precios de las materias primas; por contrario, debe absorberlos y finalmente transferirlos a sus clientes. Es claro que no

siempre ellos los aceptarán, de manera que la compañía deberá adecuar su estructura de costos de según la demanda.

Aprovechar las oportunidades del mercado es, definitivamente, una necesidad, y el que no lo haga perderá ventaja ante sus competidores, En el caso WMC, la compañía disminuirá su cuota de mercado.

A pesar de que el transporte en Estados Unidos está pasando por una coyuntura de niveles de tarifas históricamente altos, es muy probable que estas se estabilicen. Es muy normal en cualquier negocio o industria que existan ciclos económicos que los afecten; lo importante aquí es saber sortear estos momentos.

Aunque existe una estrategia de suministro para abastecer de materia prima a WMC, no se ve una estrategia comercial que acompañe el aumento de los inventarios de producto terminado, señal de que la compañía está siendo reactiva ante las situaciones del mercado.

A pesar de que existe una integración vertical con su planta Optimus Steel en la modalidad de aguas arriba –que pertenece a WMC, aunque es administrada independientemente–, aún no existen sinergias claras para el abastecimiento o el aprovechamiento de la unión de poder de negociación para las tarifas de transporte entre ambas empresas. Los centros de servicios compartidos en muchas ocasiones se crean para generar este tipo de ahorros y disminuir costos logísticos y administrativos.

Los costos de transporte se pueden mitigar aprovechando la ubicación geográfica de las plantas de WMC. Hay despachos a destinos que quedan mucho más cerca de ellas y generan menores costos de transporte; sin embargo, se siguen haciendo.

La escasez de conductores y de camiones en alguna de las zonas donde están ubicadas las plantas incrementa la complejidad en su consecución. El tiempo del personal del departamento de logística de WMC se ve mucho más comprometido en conseguir un transporte adecuado según los objetivos

de costos de la compañía. En ocasiones, incluso, le toca tomar las únicas opciones disponibles que resultan en unos costos astronómicos, muy por encima de lo que normalmente se deberían pagar.

Tanto en el caso de WMC, con sus productos terminados, como en los de Nucor y CMC, con el alambrón, se ve efectivamente mejora positiva año tras año, indicación probable del progreso de las condiciones de mercado relacionadas con la venta de productos nacionales acompañada de una política de restricción a las importaciones que incentivó la producción de las empresas locales. Los costos se convierten, entonces, en un conductor notable de las utilidades, toda vez que habrá que mantenerlos lo suficientemente bajos para poder alcanzar una mezcla óptima entre buenas condiciones de mercado y costos controlados. Los resultados generados deberán ser usados en tecnología, la repotenciación de las plantas y en inversiones propias de una industria con un alto nivel de desgaste en maquinaria y equipos.

## 7.2 Recomendaciones

El transporte en Estados Unidos durante 2018 sufrió grandes cambios. Muchos conductores salieron a buscar otros trabajos, debido a las nuevas limitaciones que impuso el Gobierno, y esto incrementó la escasez de ellos, haciendo de este empleo un reto para las empresas de transporte. En el juego de la oferta y la demanda, a menor oferta de conductores, acompañada de un incremento en la demanda, el precio se incrementa hasta el punto de que tanto el oferente como el demandante puedan llegar a un acuerdo. En cualquier caso, aumentará.

Los costos son finalmente transferidos a los clientes, y estos, a su vez, a los de ellos, creando una cadena de incrementos en el precio de los productos o servicios. Para aliviar esta situación se podría proponer la consecución de empresas con una base sólida de vehículos y conductores para las rutas de mayor frecuencia y no usar proveedores para movimientos concretos, sino llegar al punto de establecer relaciones de largo plazo y mutuo beneficio.

En ocasiones, los líderes del mercado de transporte no necesariamente son los más baratos en términos de operaciones concretas; sin embargo, estas empresas grandes y aparentemente costosas,

tienen la habilidad de ofrecer un valor agregado muy alto que resulta, en el mediano y largo plazo, en reducciones notables en los costos. Es normal que se vean casos en los que, si el proveedor llega a un punto de ahorro, ese diferencial sea compartido entre cliente y proveedor. Las alianzas con empresas de transporte que generen un alto valor agregado a través de la tecnología –por ejemplo, una plataforma que facilite el mercadeo de las cargas de WMC en las redes en línea más importantes de los transportadores, personal del proveedor *in-house* en WMC o alertas de incrementos o de reducción de costos del combustible– pueden ser usadas para alcanzar en el largo plazo ahorros importantes.

La integración vertical le ha permitido a WMC obtener descuentos interesantes en la materia prima; sin embargo, el poder de negociación de un solo equipo de trabajo se podría usar para llegar a mejores acuerdos con las empresas de transporte, ofreciendo muchas rutas de doble vía en las que los proveedores no tendrían que buscar ningún otro negocio en los alrededores de donde se envían inicialmente.

La optimización de las rutas se hace imperativa, debido a que se están dejando de generar mejores resultados cuando se toma la decisión de producir en una planta u otra que quede más cerca o o más lejos de su destino final.

## 8. Referencias

- Bouchentouf, A. (2007). *Commodities for Dummies*. Hoboken, NJ: Wiley Publishing, Inc.  
Disponible en <https://hmt.es/Commodities%20for%20Dummies.pdf>
- Colombia, Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE (s. f.). *Preguntas frecuentes* [en línea]. Disponible en [https://www.dane.gov.co/files/faqs/faq\\_ech.pdf](https://www.dane.gov.co/files/faqs/faq_ech.pdf)
- Commercial Metals Co., CMC (s. f.). *Hidden strength* [en línea]. Disponible en [http://www.annualreports.com/HostedData/AnnualReports/PDF/NYSE\\_CMC\\_2018.pdf](http://www.annualreports.com/HostedData/AnnualReports/PDF/NYSE_CMC_2018.pdf)
- Costello, B. (2017). *Truck driver shortage analysis 2017*. Virginia: American Trucking Associations [en línea, octubre]. Disponible en <http://progressive1.acs.playstream.com/truckline/progressive/ATAs%20Driver%20Shortage%20Report%202017.pdf>
- DAT Solutions LLC (2018). *DAT RateView. Flatbed - National Rates* [en línea]. Disponible con contraseña en <https://rateview.dat.com/app/#/national>
- Dills, T. (2017). ELDs' capacity squeeze assumption no. 1: Fewer miles. *Overdrive* [en línea, 7 de agosto]. Disponible en <https://www.overdriveonline.com/elds-capacity-squeeze-assumption-no-1-fewer-miles/>
- Estados Unidos de América, Department of Homeland Security, U.S. Customs and Border Protection (s. f.). *Section 232. Tariffs on aluminum and steel* [en línea]. Disponible en <https://www.cbp.gov/trade/programs-administration/entry-summary/232-tariffs-aluminum-and-steel>
- Estados Unidos de América, U.S. Department of Labor, BLS Beta Labs (s. f.). *BLS Data Viewer*. Disponible en <https://beta.bls.gov/dataViewer/view/timeseries/LNS14000000>
- Estados Unidos de América, U.S. Department of Labor, Bureau of Labor Statistics (s. f.). *Graphics for economic new releases* [en línea]. Disponible en <https://www.bls.gov/charts/consumer-price-index/consumer-price-index-by-category-line-chart.htm>
- Estados Unidos de América, U.S. Department of Transportation (2016). *Electronic logging devices and hours of service supporting documents. FAQ* [en línea]. Disponible en [https://www.fmcsa.dot.gov/sites/fmcsa.dot.gov/files/docs/ELD\\_Rule\\_Frequently\\_Asked\\_Questions-508.pdf](https://www.fmcsa.dot.gov/sites/fmcsa.dot.gov/files/docs/ELD_Rule_Frequently_Asked_Questions-508.pdf)

- Estados Unidos de América, U.S. Department of Transportation, Federal Motor Carrier Safety Administration, FMCSA (s. f.). *Electronic logging devices* [en línea]. Disponible en <https://www.fmcsa.dot.gov/hours-service/elds/electronic-logging-devices>
- Estados Unidos de América, U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration (2015). *Compilation of existing state truck size and weight limit laws. Report to Congress* [en línea, mayo]. Disponible en [https://ops.fhwa.dot.gov/freight/policy/rpt\\_congress/truck\\_sw\\_laws/index.htm](https://ops.fhwa.dot.gov/freight/policy/rpt_congress/truck_sw_laws/index.htm)
- Estados Unidos de América, U.S. Department of Transportation, Federal Motor Carrier Safety Administration, FMCSA (2017). *FAQs* [en línea, 22 de marzo]. Disponible en <https://www.fmcsa.dot.gov/faq/what-mandate-map-21-act-eld-rule>
- Estados Unidos de América, U.S. Department of Transportation, Federal Motor Carrier Safety Administration, FMCSA (s. f.). *Implementation Timeline* [en línea]. Disponible en <https://www.fmcsa.dot.gov/hours-service/elds/implementation-timeline>
- Fastmarkets American Metal Market, AMM (s. f.). *Pricing (price tracker)* [en línea]. Disponible en <https://www.amm.com/Pricing/Price-Tracker.html#/search-prices>
- Gerdau Diaco (s. f.). *Alambrones lisos* [en línea]. Disponible en <https://www.gerdau.com.co/PRODUCTOSYSERVICIOS/Productos/Lineas/AlambronesLisos.aspx>
- Hansen, D. R. y Mowen, M. M. (2007). *Administración de costos. Contabilidad y control* (5.<sup>a</sup> ed.), trad. É. M. Jasso Hernánd Borneville. México: Cengage Learning. Disponible en <http://fullseguridad.net/wp-content/uploads/2016/11/Administracion-de-costos.-Contabilidad-y-control-Hansen-5th.pdf>
- Market Watch (s. f.). *NYSE American steel index* [en línea]. Disponible en <https://www.marketwatch.com/investing/index/steel/charts?countrycode=xx>
- Martínez Gómez, L. (1997). *Acero*. México: Fondo de Cultura Económica. Disponible en <http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/080/htm/acero.htm>
- Mejía Villamizar, J. C. (2013). Efecto látigo en la planeación de la cadena de abastecimiento, medición y control. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, 23(2), <https://doi.org/10.18359/rcin.222>



- Nucor Corp. (2019). *2018 Annual Report* [en línea]. Disponible en [https://assets.ctfassets.net/aax1cfbwhqog/6UILIL7vArf4IK3I73iAtk/ce5c81fca46b3ac60aa4cdef8bd488da/NUC\\_93327\\_2018\\_Annual\\_Report\\_FINAL.pdf](https://assets.ctfassets.net/aax1cfbwhqog/6UILIL7vArf4IK3I73iAtk/ce5c81fca46b3ac60aa4cdef8bd488da/NUC_93327_2018_Annual_Report_FINAL.pdf)
- Rey Duque, E. D. (2015). *Informe de desempleo en Colombia: 2001-2015*. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Económicas, Unidad de Análisis de Mercados Financieros, UAMF, Boletín n.º 7. Disponible en <http://www.fce.unal.edu.co/boletines/uamf/boletin7/005.pdf>
- Rudarakanchana, N. (2018). *Gerdau sells Beaumont mill to Optimus Steel*. Fastmarkets American Metal Market, AMM [en línea, 31 de enero]. Disponible en <https://www.amm.com/Article/3784567/Gerdau-sells-Beaumont-mill-to-Optimus-Steel.html>
- Schaefer, T., Holcomb, M. y Manrodt, K. B. (2018). *27<sup>th</sup> Annual Trends and Issues in Logistics and Transportation*. Washington, D. C.: The National Academy of Sciences, Engineering and Medicine, Transportation Research Board [en línea]. Disponible en [https://scg-lm.s3.amazonaws.com/pdfs/2018\\_lm\\_annual\\_trends\\_transportation\\_091218d.pdf](https://scg-lm.s3.amazonaws.com/pdfs/2018_lm_annual_trends_transportation_091218d.pdf)
- The World Bank (s. f.). *GDP growth (annual %)* [en línea]. Disponible en <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG>
- Truckstop.com (s. f.). *Loads-to-trucks ratio for flatbed loads* [en línea]. Disponible en [https://app.truckstop.com/Decision\\_Tools/MainReports.aspx?DecisionTool=LTTR](https://app.truckstop.com/Decision_Tools/MainReports.aspx?DecisionTool=LTTR)
- Uribe Marín, R. (2011). *Costos para la toma de decisiones*. Bogotá: McGraw-Hill Interamericana.
- World Steel Association (s. f.). *About steel* [en línea]. Disponible en <https://www.worldsteel.org/about-steel/steel-facts.html?category=what-is-steel>